

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **60-070668**(43)Date of publication of application : **22.04.1985**

(51)Int.Cl.

H01M 4/86

(21)Application number : **58-177599**(71)Applicant : **FUJI ELECTRIC CORP RES &
DEV LTD**(22)Date of filing : **26.09.1983**(72)Inventor : **TAJIMA HIROYUKI
SAKURAI MASAHIRO****(54) ELECTRODE WITH GAS-DIFFUSING RIB FOR FUEL CELL****(57)Abstract:**

PURPOSE: To increase the mechanical strength of an electrode without deteriorating the utilization rate of reaction gas by sufficiently securing the diffusion and supply of reaction gas as well as the diffusion and removal of products in the electrode by placing a catalyst layer in the base material for the electrode and rib structure.

CONSTITUTION: A porous base material 4 for a rib electrode 3 is subjected to water repellent treatment by being immersed in a tetrafluoroethylene dispersion liquid or the like. After the base material 4 is placed with the rib directed downward, a dispersion liquid of a carbon powder containing a noble metal such as platinum is poured over the base material 4 to fill its holes with the dispersion liquid up to a given thickness. After that, the thus obtained body is dried and sintered, thereby making an electrode 3 having a catalyst layer 5 installed inside the base material 4. By the means mentioned above, it is possible to provide an electrode with a gas-diffusing rib having an increased dimensional accuracy and can be used for a high-performance fuel cell.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-70668

⑬ Int. Cl.

H 01 M 4/86

識別記号

庁内整理番号

S-7268-5H

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池用リブ付ガス拡散電極

⑯ 特 願 昭58-177599

⑰ 出 願 昭58(1983)9月26日

⑱ 発 明 者 田 島 博 之 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑲ 発 明 者 桜 井 正 博 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社富士電機総合研究所 横須賀市長坂2丁目2番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池用リブ付ガス拡散電極

2. 特許請求の範囲

多孔性炭素材料から成るリブ付電極基材の内部に触媒層を配置することを特徴とする燃料電池用リブ付ガス拡散電極。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明は、燃料電池に使用されるリブ付ガス拡散電極に関する。

〔従来技術とその問題点〕

この種のリブ付ガス拡散電極としては、従来より第1図に示すような構造の電極が知られている。ここで1は電気化学反応を促進させるために使用される触媒を含む触媒層を表わし、2は触媒層1を機械的に支持するリブ付電極基材(以下基材という)を表わす。一般に、触媒層1は微細なカーボン粉体の表面に、電気化学反応に参与する触媒粒子(例えばリン酸形燃料電池においては白金)をカーボン粉末上に均分散させた触媒粉体と、こ

れら触媒粉体同志の結合剤、あるいは電解液の過剰浸透防止剤として加えられる非素樹脂(例えばポリテトラフロエチレン)とから構成されている。また基材2は、触媒層1に反応ガスを供給あるいは触媒層1で電気化学反応により生成した生成物を燃料電池の系外へ退散させるとともに、燃料電池の電極における電気化学反応により発生した電気を燃料電池の系外へ取り出すために、一般に多数の細孔を有する炭素材料で構成されている。

ところがこのような構造を有する電極において、電極の機械的強度を確保するため、あるいは電極の加工を容易にするために基材2の厚さを厚くすると、反応ガス及び生成物の拡散距離が長くなり、反応ガスの供給不足、あるいは電極内での生成物の濃度増加が起これ燃料電池の電気化学特性が著しく低下する。

そこで、燃料電池の電気化学特性を維持するために多量の反応ガスを供給すると、供給のために過剰の動力を必要とするのみならず、特に電解液をマトリクス内に保持して運転するマトリクス

イブのリン酸形燃料電池の場合にはリン酸の飛散を伴い保守上好ましくない。

また、電気化学反応の結果発生する生成物の効率的除去、基材内での電子伝導性の向上、電極の機械的強度の向上のために基材2の密度を増加した場合にも、上記と同様な現象がおこり電極の電気化学特性が低下する欠点があった。

〔発明の目的〕

この発明は従来の欠点を除去し、電極内での反応ガスの拡散供給、生成物の拡散除去を充分に確保して、反応ガスの利用効率を損なうことなく電極の機械強度を向上させる燃料電池用リブ付ガス拡散電極を提供することを目的とする。

〔発明の要点〕

この発明は、従来基材の上に配置されていた触媒層を基材の内部に配設することによって、基材自身の厚さを減少することなく基材端部(リブ側)から反応部位までの拡散距離を短かくし、反応ガスの反応部位までの拡散あるいは反応生成物の反応部位から基材端部までの拡散を容易にし、電極

の電気化学特性、及び反応ガス利用率を向上するようにしたものである。

〔発明の実施例〕

第2図は本発明により製造された電極の一例の断面図を示す。図においてリブ付電極3はリブ付多孔性炭素基材4のリブを有しない銅の空孔内に触媒として例えば白金を担持した炭素粉末および四弗化エチレンからなる触媒層5が形成されている。本発明の第1の実施例によれば多孔性炭素基材4は有孔度約80%ないし85%程度で、孔径約20 μ mないし80 μ m程度で、厚さ約1mm程度とし、あらかじめ四弗化エチレン分散液に浸漬されて、四弗化エチレンを付着させて、排水処理が施されている。この多孔性炭素基材4を、図示されていない多孔性塩ビ板または四弗化エチレン透過紙を透過板とする吸引濾過台上に、基材4のリブを下にして設置する。このうち、白金、パラジウム、銀などの貴金属触媒を担持するカーボンブラック、活性炭などの炭素粉末1gに対して界面活性剤を含んだ脱イオン水40ccを加え分散した後

に四弗化エチレン1gを添加し均一に分散するまで攪拌した分散懸濁液を吸引しながら、多孔性炭素基材4上に流し込んで、この基材4の分散懸濁液流入側空孔内の所定の厚さまで充填させる。この充填ののち、多孔性炭素基材4を透過板より取り外して、約100度Cで、一晚程度乾燥する。この乾燥ののち、350度C程度の温度により約3分間ないし4分間焼成して、電極3が完成する。

また、本発明の第2の実施例によれば、多孔性炭素基材4のリブを有しない面から、触媒を担持した炭素粉末と、量を変えて撥水性を変化させる四弗化エチレンとの分散懸濁液を、順次炭素基材4の分散懸濁液流入側空孔内に、上述と同様な吸引法により、強制的に充填する。この充填ののち、多孔性炭素基材4を上述と同様に乾燥し、焼成して、電極3が完成する。

更に、本発明の第3の実施例によれば、多孔性炭素基材4のリブを有しない面から、触媒を担持しない炭素粉末と四弗化エチレンとの分散懸濁液を、炭素基材4のリブを有しない側から炭素基材

4の空孔の所定の厚さまで、上述と同様な吸引法により、強制的に充填する。この充填ののち、さらに塩化白金酸水溶液を強制的に充填する。この充填ののち、多孔性炭素基材4を、室温で真空乾燥し、100度Cの水素雰囲気中で一時程度還元を行なった後、上述と同様に焼成して、電極3が完成する。

上記の実施例において、分散懸濁液の充填厚さは、基材のリブ側からの吸引圧力および吸引時間を変えることによって適宜に調整することができる。

第3図に上記実施例により作成した電極の空気利用特性を示す。同図においてAは上記実施例1による特性曲線、Bは上記実施例3による特性曲線、Cは従来のリブ付電極による特性曲線をそれぞれ示す。この特性結果から、本発明を適用したリブ付電極の方が従来のリブ付電極よりも空気の利用特性が高く、反応ガスの拡散特性が良いことが理解される。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、従来基材の上に配設されていた触媒層を基材の内部に配設するようにしたため、電極内での反応ガスの拡散供給、生成物の拡散除去を充分に確保して、反応ガスの利用効率を損なうことなくリップ付電極の機械強度を向上させることができる。

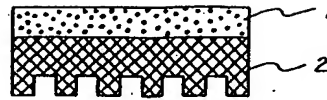
またこれに伴って、電極の電気抵抗が主として多孔性炭素基材の電気抵抗で規制され、電極基材とガス拡散撥水層との間およびガス拡散撥水層と触媒層との間の接触抵抗が減少し、また触媒層とガス拡散撥水層との間のはく離を生ずることなく、電極の厚さ寸法は電極基材の厚さとして揃えられ、寸法精度が向上し、高性能化が達成されるという付随効果も有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のリップ付電極の断面図、第2図は本発明の実施例によるリップ付電極の断面図、第3図は本発明を適用したリップ付電極の空気利用特性を示す線図である。

3…リップ付電極、4…多孔性炭素基材、5…触媒層。

才1 図



才2 図



才3 図

